

MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND ITS RADIO CHANNEL CONTROL METHOD

Publication number: JP11075264 (A)

Publication date: 1999-03-16

Inventor(s): KITO EIJI

Applicant(s): NIPPON ELECTRIC CO

Classification:

- international: H04B7/26; H04W36/22; H04W40/02; H04W28/08; H04B7/26; H04W36/00; H04W40/02; H04W28/02; (IPC1-7): H04Q7/38; H04B7/26; H04Q7/22; H04Q7/24; H04Q7/26; H04Q7/30

- European: H04W36/22; H04Q7/38C4; H04W40/02

Application number: JP19980133459 19980515

Priority number(s): JP19980133459 19980515; JP19970172070 19970627

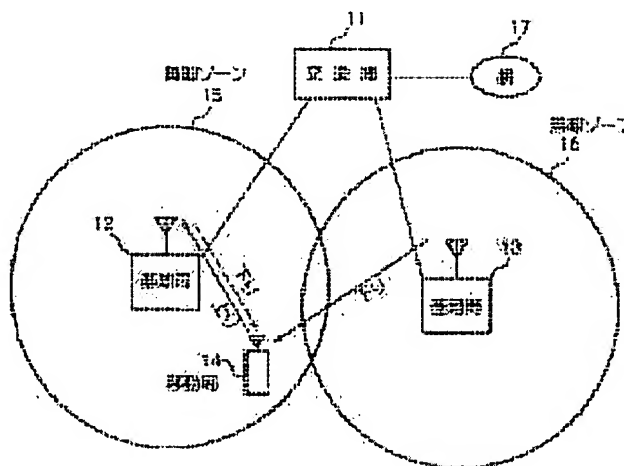
Also published as:

JP3019061 (B2)
EP0892570 (A2)
EP0892570 (A3)
EP0892570 (B1)
EP0892570 (B8)

more >>

Abstract of JP 11075264 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To keep the communication quality and to avoid disable communication even in the case that congestion takes place in channels. **SOLUTION:** In the case that a mobile station 14 placed in a radio zone of a base station 12 detecting congestion in an outgoing channel is available of communication with another adjacent base station 13, the communication from the mobile station 14 to the base station 12 is maintained through the incoming channel and the communication from the adjacent base station 13 to the mobile station 14 is conducted through an outgoing channel. The transmission power of the base station 13 is controlled based on transmission power of each base station and a reception level of the signal by the mobile station.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(11)特許出願公開番号

特開平11-75264

(43)公開日 平成11年(1999)3月16日

(51)Int.Cl. ^o	識別記号	F I	
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 B
H 0 4 B 7/26	1 0 2		1 0 2
H 0 4 Q 7/22		H 0 4 Q 7/04	A
7/24			
7/26			

審査請求 有 請求項の数14 OL (全 11 頁) 最終頁に続く

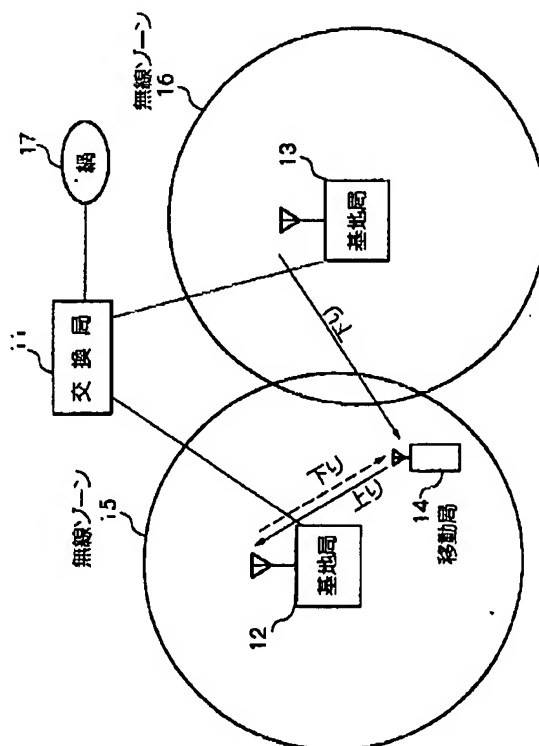
(21)出願番号	特願平10-133459	(71)出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成10年(1998)5月15日	(72)発明者	鬼頭 英二 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株 式会社内
(31)優先権主張番号	特願平9-172070	(74)代理人	弁理士 若林 忠 (外4名)
(32)優先日	平9(1997)6月27日		
(33)優先権主張国	日本(JP)		

(54)【発明の名称】 移動通信システム及びその無線回線制御方法

(57) 【要約】

【課題】 回線に輻輳が生じた場合においても、通信品質を保つとともに、通信不能となることを抑制する。

【解決手段】 下り回線に輻輳を検出した基地局12の無線ゾーン内に位置する移動局14が、隣接する他の基地局13と通信可能である場合には、上り回線は移動局14から基地局12への通信を維持し、下り回線は隣接する基地局13から移動局14へ通信する。各基地局の送信電力と、その信号の移動局における受信レベルとに基づいて、基地局13の送信電力は制御される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の移動局と、該移動局と無線回線を介して接続可能な複数の無線手段と、前記移動局と前記無線手段との接続を制御する無線制御手段とを少なくともも有してなる移動通信システムにおいて、

前記無線制御手段は、前記移動局と前記無線手段との接続を、前記移動局から前記無線手段に対する上り回線と前記無線手段から前記移動局に対する下り回線とで独立して行う回線切替手段を有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項2】 請求項1に記載の移動通信システムにおいて、

前記無線制御手段は、前記移動局と前記無線手段との間の上り回線及び下り回線における輻輳状態を独立して検出する輻輳検出手段を有し、

前記回線切替手段は、前記輻輳検出手段にて輻輳状態が検出された回線のみについて前記移動局に接続される基地局を変更することを特徴とする移動通信システム。

【請求項3】 請求項2に記載の移動通信システムにおいて、

前記無線制御手段は、1つの基地局から送信された信号の前記複数の移動局のそれぞれにおける受信レベル及び該基地局内における通信量が格納された管理テーブルを有し、

前記回線切替手段は、前記輻輳検出手段にて輻輳状態が検出された場合、前記管理テーブルに格納された受信レベル及び通信量に基づいて前記移動局に接続される基地局を変更することを特徴とする移動通信システム。

【請求項4】 請求項3に記載の移動通信システムにおいて、

前記回線切替手段は、前記輻輳検出手段にて輻輳状態が検出された場合、輻輳状態が検出された回線を使用している移動局のうち、前記管理テーブルに格納された受信レベルが最も小さな移動局に接続される基地局を変更することを特徴とする移動通信システム。

【請求項5】 交換局を介して互いに通信可能な複数の基地局と、前記複数の基地局とそれぞれ無線通信可能な移動局とを有する移動通信システムにおいて、

前記移動局から発信する上り回線と、前記移動局が受信する下り回線とにおいて、通信対象となる前記基地局が独立して選択されることを特徴とする移動通信システム。

【請求項6】 請求項5に記載の移動通信システムにおいて、

前記上り回線または前記下り回線のうち輻輳状態にある回線については、前記移動局の通信対象となる前記基地局が変更されることを特徴とする移動通信システム。

【請求項7】 請求項6に記載の移動通信システムにおいて、

前記下り回線については、前記移動局の通信対象となる

前記基地局が変更されることを特徴とする移動通信システム。

【請求項8】 請求項5に記載の移動通信システムにおいて、

前記基地局内の通信量と、前記移動局における前記基地局から送信された信号の受信レベルとに基づいて選択された移動局の通信対象となる基地局が変更されることを特徴とする移動通信システム。

【請求項9】 請求項5に記載の移動通信システムにおいて、

1つの前記基地局の無線ゾーン内に存在しながら、前記上り回線または前記下り回線の少なくともいずれか一方については、他の前記基地局との間で通信を行う前記移動局を含むことを特徴とする移動通信システム。

【請求項10】 複数の移動局と、該移動局と無線回線を介して接続可能な複数の無線手段と、前記移動局と前記無線手段との接続を制御する無線制御手段とを少なくともも有してなる移動通信システムの無線回線制御方法であって、

前記移動局と前記無線手段との接続を、前記移動局から前記無線手段に対する上り回線と前記無線手段から前記移動局に対する下り回線とで独立して行う処理を有することを特徴とする無線回線制御方法。

【請求項11】 請求項10に記載の移動通信システムの無線回線制御方法において、

前記移動局と前記無線手段との間の回線及び下り回線における輻輳状態を独立して検出する処理と、輻輳状態が検出された回線のみについて前記移動局に接続される基地局を変更する処理とを有することを特徴とする無線回線制御方法。

【請求項12】 請求項11に記載の移動通信システムの無線回線制御方法において、

前記移動局と前記無線手段との間の回線にて輻輳状態が検出された場合、1つの基地局から送信された信号の前記複数の移動局のそれぞれにおける受信レベル及び該基地局内における通信量に基づいて前記移動局に接続される基地局を変更する処理を有することを特徴とする無線回線制御方法。

【請求項13】 請求項12に記載の移動通信システムの無線回線制御方法において、

前記移動局と前記無線手段との間の回線にて輻輳状態が検出された場合、輻輳状態が検出された回線を使用している移動局のうち、前記受信レベルが最も小さな移動局に接続される基地局を変更する処理を有することを特徴とする無線回線制御方法。

【請求項14】 基地局の上下回線の輻輳状態を測定する処理と、

前記基地局の無線ゾーン内の移動局の上下回線のうちの少なくとも一方を隣接する基地局との通信に切替える処理と、

前記移動局における前記基地局および前記隣接する基地局からの信号の受信レベルを測定する処理と、前記受信レベルと前記基地局の送信電力とを前記隣接する基地局へ通知する処理と、通知された前記受信レベルと前記送信電力とに基づいて、前記基地局または前記隣接する基地局の送信電力を制御するとともに、前記移動局の送信電力を制御する処理とを有することを特徴とする無線回線制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移动通信システム及びその無線回線制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、複数の基地局と、複数の基地局に対してそれぞれ無線を介して通信を行うことができる移動局とを含む移动通信システムにおいては、各基地局毎にサービスを行う領域（無線ゾーン）が限られており、原則的には、移動局は、該移動局が存在する領域を無線ゾーンとする基地局との間で通信を行う。ただし、移動局が通信不能となる場所をなくすために、各基地局が実際に移動局と通信を行うことができる領域は広く設定されており、実際には1つの移動局が複数の基地局との間で通信を行うことができる領域が存在している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来の移动通信システムにおいては、基地局の無線ゾーン内の通信量が多く、それにより通信チャネルの輻輳が生じている場合、通信不能になる場合がある。具体的に説明すると、時分割多重移动通信（TDMA）方式が採用された移动通信システムにおいては、通信チャネルの輻輳は、物理的に無線ゾーンに配備された無線回線数により制約される。

【0004】このため、従来は、ある基地局と該基地局の無線ゾーンに存在する移動局との間で呼接続が行われる場合、移動局において、呼接続を行う基地局から送信された電波の受信レベルが測定されるとともに、呼接続を行う基地局の無線ゾーンの周辺に位置する他の基地局から送信された電波の受信レベルも測定されており、移動局にて測定された受信された信号の受信レベルは、基地局に通知されている。

【0005】一方、基地局の上位装置においては、基地局毎の無線ゾーンにおいて通信チャネルの輻輳が生じているかどうか監視されており、通信チャネルの輻輳が検出され、無線回線に空きがなくなった場合は、その無線ゾーンを有する基地局と通信を行っている移動局から通知された受信レベルが確認される。その結果、通知された受信レベルのうち、他の基地局から送信された電波の受信レベルが、無線回線の品質を確保することができるレベルに達していることが確認された場合、本来設定されている無線ゾーンとは異なるが、移動局と他の基地

局との間で無線通信が行われるように制御される（社団法人電波産業会「デジタル方式自動車電話システム 標準規格」第481～482頁（RCR STD-27）参照）。

【0006】ここで、時分割移动通信方式においては、予め規定された間隔よりも離れた位置の複数の無線ゾーンにおいて同一の周波数を用いて移動局と基地局との通信が行われる。これは、各基地局が基地局毎の無線ゾーン内に存在する移動局との間で通信を行うことを前提としており、周波数の有効利用を目的としている。

【0007】ところが、上述したように、無線ゾーンにおいて通信チャネルの輻輳が生じた場合に無線ゾーン区分を無視して移動局と他の基地局との間で通信が行われた場合、規定された間隔よりも近い位置において同一周波数を用いた通信が行われることになり、干渉が生じて通信状態が不良となる虞れがある。

【0008】一方、符号分割多重移动通信（CDMA）方式が採用された移动通信システムにおいては、移動局から送信された電波は、他の移動局に対する干渉波となって他の移動局の通信品質を劣化させてしまう。

【0009】そこで、基地局において、移動局から送信された電波の上り回線の受信電力が測定され、その後、測定結果に基づいて、移動局からの送信電力を、所要の品質を得るために必要な最小限の値に制御するための制御信号が生成され、移動局に対して送信される。これにより、移動局からの送信電力が、所要の品質を得るために必要な最小限の値に制御されている。

【0010】ここで、上述したような符号分割多重移动通信方式が採用された移动通信システムにおいては、ある基地局の無線ゾーンと他の基地局の無線ゾーンとがオーバーラップしているエリアに移動局が存在する場合、その移動局においては双方の基地局との間で通信が行われ、2つの基地局から送信された制御信号が受信されることになる。この場合、受信された制御信号のうち送信電力をより低い値に制御するための制御信号に従って送信電力が設定されている。通常は、より近い基地局によってより低い送信電力に制御される場合が多い。

【0011】ところで、符号分割多重移动通信方式が採用された移动通信システムにおいて、上述した時分割移动通信方式で採用された無線回線制御方式を採用すると、通信チャネルの輻輳が生じた場合、移動局が最も近い基地局ではなく離れた基地局と通信を行うことになり、大きな送信電力が必要となる。その場合、その移動局から送信された電波が他の移動局に対する干渉波となり、他の移動局の通信品質を維持することができなくなり、サービスを低下させてしまうという問題点がある。

【0012】このように、上述したような時分割移动通信方式で採用されている通信チャネル輻輳時の制御方法においては、通常の符号分割多重移动通信方式における制御方法との間で矛盾が生じる。

【0013】ところで、上述したように、他の移動局に対する干渉波となるのは、主として移動局から電波が送信される上り回線においてである。

【0014】また、実際には、基地局の無線ゾーン内において下り回線における通信量と上り回線における通信量とが異なる場合（非対称通信状態）がある。例えば、インターネット等のデータ通信においては、下り回線における通信量が上り回線における通信量よりも多く、下り回線のみにて通信チャネルの輻輳が生じる場合がある。

【0015】ここで、上述したような時分割移動通信方式で採用された制御方法においては、通信チャネルの輻輳が生じた場合、移動局が上り回線と下り回線とのいずれも他の基地局との間で通信を行うように制御されるため、下り回線のみにて通信チャネルの輻輳が生じている場合に、通信チャネルの輻輳が生じていない上り回線における通信も他の基地局との間で行われるように制御され、他の移動局の通信品質を劣化させてしまう虞れがある。

【0016】そのため、符号分割多重移動通信方式が採用された移動通信システムにおいては、時分割移動通信方式と同様な制御方法は、移動局間にて干渉が生じてしまうため採用されない。そして、仮に物理的な無線回線が存在している場合においても、通信量が一定量を越えた場合は、新たな通信を開始することのないように制御されている。

【0017】本発明は、通信チャネルの輻輳が生じている場合においても、通信品質を低下させることなく、無線回線を効率的に設定することができる移動通信システム及びその無線回線制御方法を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、複数の移動局と、該移動局と無線回線を介して接続可能な複数の無線手段と、前記移動局と前記無線手段との接続を制御する無線制御手段とを少なくとも有してなる移動通信システムにおいて、前記移動局と前記無線手段との接続が、前記移動局から前記無線手段に対する上り回線と前記無線手段から前記移動局に対する下り回線とで独立して行われることを特徴とする。

【0019】具体的には、上り回線または下り回線のうち輻輳状態にある回線については、移動局の通信対象となる基地局が変更される。特に、下り回線において輻輳が発生した場合に効果的である。

【0020】また、基地局内の通信量と、移動局における基地局から送信された信号の受信レベルとに基づいて選択された移動局の通信対象となる基地局が変更される。

【0021】それにより、移動局において、1つの前記基地局の無線ゾーン内に存在しながら、上り回線または

下り回線の少なくともいずれか一方については、他の前記基地局との間で通信を行う場合がある。

【0022】上述した構成により、無線回線を有効に利用しつつ、1つの基地局における輻輳の発生のために通信不能となることを防ぐことができる。

【0023】また、基地局の上下回線の輻輳状態を測定し、前記基地局の無線ゾーン内の移動局の上下回線のうちの少なくとも一方を隣接する基地局との通信に切替え、前記移動局における前記基地局およびその他の前記基地局からの信号の受信レベルを測定し、前記受信レベルと前記基地局の送信電力とを前記隣接する基地局へ通知し、通知された前記受信レベルと前記送信電力とに基づいて、前記基地局または前記隣接する基地局の送信電力を制御するとともに、前記移動局の送信電力を制御することを特徴とする。

【0024】輻輳を検出した基地局においては、上下回線のどちらかの回線が切り替えられる。上り回線で通信を行う基地局からは、移動局の送信電力の制御信号が送信される。下り回線で通信を行う基地局においては、移動局への通信の品質を確保するため、移動局における基地局から送信された電波の受信レベルが、下り回線を用いて通信を行う基地局に通知され、それにより、下り送信電力が制御される。

【0025】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0026】（第1の実施の形態）図1は、本発明の移動通信システムの実施の一形態を示す図である。

【0027】本形態は図1に示すように、複数の移動局14（1つの移動局だけを図示）と、移動局14と無線回線を介して接続された無線手段である複数の基地局12、13（2つの基地局だけを図示）と、基地局12、13及び網17と接続され、基地局12、13と移動局14との接続を切り替えるとともに網17との交換制御を行う1つ以上の交換局11（1つの交換局だけを図示）とから構成されている。なお、移動局14は、いわゆる携帯電話機であり、基地局12及び交換局11を介して網17と通信が行われる。

【0028】また、移動局14が使用可能なサービスエリアの連続性を保つことができるようにするため、基地局12の無線ゾーン15と隣接する基地局13の無線ゾーン16とがオーバーラップするように設けられている。図1では、1つの隣接ゾーンだけが示されているが、実際には1つの無線ゾーン15の周囲を多数の基地局の無線ゾーンが取り囲んでいる。

【0029】図2は、図1に示した基地局12、13の第1の実施の形態を示すブロック図である。なお、基地局12、13は同一構成である。

【0030】本形態における基地局12、13は図2に示すように、送受信用のアンテナ20と、移動局14か

ら送信された信号を受信する受信部21と、受信部21にて受信された信号の受信レベルを測定する受信レベル測定部22と、受信レベル測定部22における測定結果に基づいて上り受信電力を制御する上り受信電力制御部24と、上り受信電力制御部24にて制御される上り受信電力を得ることができるように移動局14の送信電力を制御するための制御信号を生成する制御信号生成部25と、制御信号生成部25にて生成された制御信号を含めて移動局14へ信号を送信する送信部23と、受信部21にて受信された信号のうち、移動局14における受信レベルを判定する移動局受信レベル判定部27と、他の基地局から交換局11を介して送信されてきた、移動局14における受信レベルに基づいて下り送信電力を補正するための補正值を算出する送信電力補正部28と、移動局受信レベル判定部27における判定結果あるいは送信電力補正部28にて算出された補正值に基づいて送信部23における下りの送信電力を制御する下り送信電力制御部26とから構成されている。

【0031】以下に、上記のように構成された基地局の動作について説明する。

【0032】移動局14から送信された信号は、アンテナ20を介して受信部21にて受信され、さらに交換局11へ送信される。同時に、受信レベル測定部22において、受信された信号の受信電力レベルが測定される。受信レベル測定部22における測定結果は上り受信電力制御部24に伝達され、上り受信電力制御部24において、受信レベル測定部22における測定結果が予め指定された閾値と比較される。その後、制御信号生成部25において、上り受信電力制御部24における比較結果に基づいて移動局14の送信電力を設定するための制御信号が生成され、生成された制御信号が送信部23からアンテナ20を介して移動局14へ送信される。

【0033】また、移動局14においては、基地局12、13から送信された下り信号の受信レベルが測定され、その測定結果が基地局12、13に送信される。基地局12、13においては、移動局14から送信された測定結果がアンテナ20を介して受信部21にて受信され、移動局受信レベル判定部27に送られる。すると、移動局受信レベル判定部27において、移動局14から送信された測定結果が予め指定された閾値と比較される。その後、下り送信電力制御部26において、移動局受信レベル判定部27における比較結果に基づいて、送信部23における下り送信電力が制御される。

【0034】なお、後述するが、この基地局が図1に示した基地局13のように、移動局14に対して下り送信を行い、移動局14から送信された上り送信信号を受信しない場合には、送信電力補正部28において、他の基地局12から交換局11を介して送られてくる移動局14における受信レベルに基づいて、下り送信電力を補正するための補正值が算出され、下り送信電力制御部26

において、送信電力補正部28にて算出された補正值に基づいて下り送信電力が設定され、設定された下り送信電力にて送信部23から信号が送信される。

【0035】図3は、図1に示した交換局11の構成例を示すブロック図である。

【0036】本形態における交換局11は図3に示すように、基地局12、13と移動局14との接続を切り替える無線制御装置35と、網17との交換制御を行う交換制御装置36とから構成されており、無線制御装置35は、基地局12、13の無線ゾーンにおける通信チャネルの輻輳状態を検出する複数の無線回線輻輳検出部31、32（2つの無線回線輻輳検出部だけを図示）と、無線回線輻輳検出部31、32における検出結果に基づいて基地局12、13と移動局14との接続を切り替える回線切替制御部33とから構成されている。なお、無線回線輻輳検出部31は基地局12の無線ゾーンにおける通信チャネルの輻輳状態を検出するものであり、また、無線回線輻輳検出部32は基地局13の無線ゾーンにおける通信チャネルの輻輳状態を検出するものであり、いずれも上り回線と下り回線と独立して輻輳検出が行われる。

【0037】図4は、図3に示した無線回線輻輳検出部31、32内に設けられる呼管理テーブルを示す模式図である。

【0038】移動局14が通信を開始すると図4に示す呼管理テーブル34が作成される。通信チャネルの輻輳が検出された場合には、移動局毎の下り受信レベルと上下通信量が判定され、この交換局11で管理される基地局の無線ゾーンの周辺に存在する移動局のうち、輻輳が検出されたチャネルを使用している移動局が検出される。

【0039】その後、検出された移動局のうち、他の基地局との間で通信可能な位置にあるものにおいては、回線切替制御部33において回線切替制御が行われる。

【0040】以下に、上記のように構成された移動通信システムにおける無線回線制御方法について説明する。

【0041】まず、輻輳検出時の処理について説明する。

【0042】図5は、図1に示した移動通信システムにおける輻輳検出時の処理を説明するためのフローチャートである。

【0043】移動局14が、基地局12を介して交換局11と通信を行っているものとする。

【0044】移動局14において、基地局12から送信された下り回線の信号が受信されると、受信された信号の受信レベルが測定され（ステップS401）、測定された受信レベルが、基地局14を介して交換局11に通知される。

【0045】移動局14における受信レベルが交換局11に通知されると、交換局11において、呼接続時に作

成された呼管理テーブル34（図4参照）の移動局受信レベル情報が更新される（ステップS402）。なお、呼管理テーブル34には少なくとも移動局毎に、移動局における下り回線の受信レベルと呼接続時に設定された上下回線の通信量が格納される。また、呼管理テーブル34に格納された情報の更新処理は、予め設定された一定時間毎に定期的実施される。

【0046】基地局12で新たな呼が発生した場合、交換局11において、呼接続が開始されるとともに、現在の通信量が予め設定された基地局12の許容通信量を越えているかどうか判定され、許容通信量を越えていると判定された場合は、基地局12において無線回線の輻輳が発生していると判断される（ステップS403）。なお、この時、上り回線と下り回線とについてそれぞれ輻輳が発生しているかどうか検知される。輻輳検出方法としては、交換局11が基地局12に無線ゾーンにおける通信チャネルの輻輳状態を問い合わせる方法とすることもできる。

【0047】基地局12の下り回線に輻輳が発生した場合、交換局11において、基地局12の呼管理テーブル34から下り受信レベルが最小である移動局14が判定される（ステップS404）。

【0048】ステップS404において下り受信レベルが最小である移動局14が判定されると、交換局11から移動局14に対して、各基地局からの信号の受信状況を調べて基地局12以外に通信可能な基地局が存在するかどうかを判定し、通信可能な基地局が複数存在する場合はそのうち最大の受信レベルで受信可能な基地局を報告させるコマンドが送信される。交換局11からのコマンドが移動局14にて受信されると、移動局14において、周辺の複数の基地局からの電波が受信され、基地局12以外で最大受信レベルで受信可能な基地局13が判定され（ステップS405）、判定結果が移動局14から交換局11に対して報告される。

【0049】移動局14における判定結果が交換局11に報告されると、交換局11から移動局14に対して、上り回線は基地局12に対して送信を行うように回線接続指令が基地局12を介して送出される。また、同時に、交換局11から基地局13に対して、移動局14に対して下り回線を接続するように回線接続指令が送出される。

【0050】ここで、通常は、1つの移動局は上下回線とも同一の基地局に対して接続されるが、本形態においては、移動局14は輻輳が生じている下り回線に関しては基地局13と、また、輻輳が生じていない上り回線に関しては本来のゾーン区分通りに基地局12とそれぞれ接続される。

【0051】基地局13においては、回線接続指令とともに、移動局14における基地局12からの受信レベルと基地局13からの受信レベルとが伝達され、それに基

づいて移動局14に対する送信電力が算出される（ステップS406）。

【0052】回線接続が完了すると、移動局14から交換局11に対して回線接続が完了したことが報告され、交換局11の制御によって、基地局13から移動局14への通信を開始するとともに、基地局12から移動局14への下り回線通信が停止する。

【0053】下り回線通信が停止した基地局12からは、移動局14にて上り回線の送信電力制御を行うために必要な上り送信電力の制御信号のみが移動局12に対して送信される（ステップS407）。ここで、基地局12から送信される制御信号においては、通信される通常の信号に比べて低レートで送信されるため、回線通信が停止された場合においても、停止された回線にて送信されても他の通信に干渉を与えることはない。

【0054】下り回線が基地局13との間で設定された移動局14においては、基地局13から送信された信号の受信レベルが測定され、測定結果が移動局14から基地局12及び交換局11を介して基地局13に送信される。

【0055】移動局14における受信レベルの測定結果が基地局13にて受信されると、基地局13において、受信された受信レベルに基づいて自局の送信電力が制御される（ステップS408）。

【0056】次に、輻輳解消時の処理について説明する。

【0057】図6は、図1に示した移動通信システムにおける輻輳解消時の処理を説明するためのフローチャートである。

【0058】基地局12と通信を行っていた他の移動局（図示省略）が他の基地局の無線ゾーンに移動したり、または通信を終了した場合、交換局11において、基地局12における無線回線の空き容量が算出されるか、または、交換局11において、直接または基地局12を介して基地局12の無線回線の空き容量が求められる。無線回線の空き容量が求められると、交換局11において、基地局12の下り回線の空き容量と基地局13から移動局14への下り回線通信による通信量とが比較され、空き容量の方が大きな場合、交換局11において基地局12の輻輳解消が検出される（ステップS501）。

【0059】輻輳解消が検出されると、交換局11から基地局13を介して移動局14に対して、基地局12からの下り回線を用いて受信を行うように回線切り替え指令が送出される。回線切り替え指令を受信した移動局14においては、基地局12からの下り回線通信の受信準備が行われ（ステップS502）、上り回線を用いて移動局14から基地局12を介して交換局11へ回線接続報告が送信される。

【0060】回線接続報告が交換局11にて受信される

と交換局11の制御によって、基地局12から移動局14への下り回線通信信号が送信されるとともに、交換局11から基地局13に対して、移動局14への下り回線の切断指令が送信され、基地局13から移動局14への送信が停止する(ステップS503)。

【0061】次に、移動局14が基地局12の無線ゾーン15から基地局13の無線ゾーン16に移動した場合の処理について説明する。

【0062】図7は、図1に示した移動通信システムにおける回線切り替え時の処理を説明するためのフローチャートである。

【0063】基地局12を介して交換局11と通信を行っている移動局14が移動し、定期的実施される呼管理テーブル34(図4参照)の更新処理において、基地局12から送信された電波の受信レベルよりも基地局13から送信された電波の受信レベルの方が大きいと判定されると(ステップS601)、回線切替要求が行われる。具体的には、移動局14から基地局12を介して交換局11に対して基地局13への回線切替要求が送出され、これを受信した交換局11において、基地局12の呼管理テーブル34から該移動局14の上下両回線の各通信量と基地局13の空き容量とが比較される。

【0064】移動局14の通信量が基地局13の回線の空き容量を越えている場合、基地局13へ無線回線を切り替えることができないため、交換局11から移動局14に対して回線切替不可信号が送信され(図示省略)、移動局14と基地局12との通信が続けられる。

【0065】また、上下回線のうちのいずれか一方のみにおいて、通信量が基地局13の回線の空き容量よりも小さければ、その回線についてのみ切り替えが行われる。例えば、基地局13の上り回線のみ空き容量が大きく、下り回線においては輻輳が発生している場合(ステップS602)、交換局11から基地局12を介して移動局14に対して上り回線切替信号が送信される。また、基地局13に対しても上り回線切替信号が送信される。すると、該信号を受信した基地局13において、移動局14に対して上り回線を用いた信号の受信が開始される(ステップS603)。

【0066】基地局13において移動局14に対して上り回線を用いた信号の受信が開始されると、移動局14から基地局13へ信号が送信され、これを受信した基地局13においてはその受信レベルが測定される。

【0067】その後、測定された受信レベルに基づいて、移動局14の必要送信レベルが決定され、移動局14の出力を必要送信レベルに設定するための送信電力制御信号が生成され、基地局13から移動局14に送信される。

【0068】また、基地局13から交換局11に対して上り回線接続報告が送信され、上り回線接続報告を受信した交換局11からは、基地局12に対して上り回線切

断指令が送信される。すると、回線切断指令号を受信した基地局12において、移動局14への上り回線の送信が停止する。一方、下り回線に関しては、移動局14の通信量が基地局13の回線の空き容量よりも大きいいわゆる輻輳状態であるため、交換局11から移動局14に対して下り回線切替不可信号が送信され、移動局14と基地局12との通信が続けられる。

【0069】このようにして、下り回線は基地局12と、上り回線は基地局13とそれぞれ通信する移動局14においては、基地局12から送信された信号の受信レベルが測定され、測定された受信レベルが基地局13及び交換局11を介して基地局12に送信され、基地局12において、移動局14において測定された受信レベルに基づいて送信電力が制御される。

【0070】なお、上下回線とも通信量よりも空き容量の方が大きな場合は、上下回線とも切り替え可能なため、通常通りの上下回線とも無線回線切替が行われる(図示省略)。

【0071】以下に、本形態における輻輳時の回線切替を行う移動局の選択について詳細に説明する。

【0072】図8は、図4に示した呼管理テーブル34の一例を示す図であり、基地局12の無線ゾーン15において4つの移動局1~4が接続されている状態で、さらに移動局5が発呼した場合を示している。なお、基地局12の最大通信容量は256Kbpsであり、基地局13には、通信中の移動局が存在しない。

【0073】上述した状態で、無線ゾーンの中心に近いところに存在する移動局5において下り通信速度64Kbps、上り通信速度32Kbps通信を行うための発呼が行われたとする。

【0074】しかし、移動局5と基地局12との通信が開始されると、下り回線に関しては基地局12の最大通信容量を越えてしまうため、通信が許可されない。そこで、各移動局の下り回線の受信レベル(電力値)が比較され、受信レベルが最も小さな移動局1と移動局2が選択される。さらに移動局1と移動局2の下り情報速度が比較され、新たな呼を接続可能となる移動局2が切替の対象として選択され、基地局の切り替えが行われる。

【0075】なお、本形態においては、切り替え選択された移動局は他の基地局との間でも通信可能であるとして説明した。しかし、もし、通信可能な他の基地局が存在しない場合は、他の基地局とも通信可能な移動局の中で、受信レベルや通信量に関して上述した条件をできるだけ満たすものが切り替え対象として選択される。

【0076】(第2の実施の形態)図9は、図1に示した基地局12、13の第2の実施の形態を示すブロック図である。

【0077】本形態における基地局12、13は図9に示すように、図2に示したものと比べて、移動局受信レベル判定部27における比較結果が交換局11を介して

他の基地局に送信される点と送信電力補正部28が設けられていない点のみが異なるものであり、図1に示した基地局13のように、移動局14に対して下り送信を行い、移動局14から送信された上り送信信号を受信しない場合には、下り送信電力制御部26において、他の基地局12から交換局11を介して送られてくる比較結果に基づいて下り送信電力が設定され、設定された下り送信電力にて送信部23から信号が送信される。

【0078】本形態においては、他の基地局には、移動局受信レベル判定部27における比較結果のみが送信されるため、送信される信号の量を削減することができる。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように本発明によると、無線回線が輻輳した場合においても、通信不能となることを抑制することができ、それにより、通信量を増加させることができる。

【0080】特に、下り回線の通信量が多い場合は、移動局における通信が、上り回線は最寄りの基地局との間で行われるため干渉が生じにくく、下り回線は隣接する基地局との間で行われるため通信品質を保つ上で効果的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の移動通信システムの実施の一形態を示す図である。

【図2】図1に示した基地局の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図3】図1に示した交換局の構成例を示すブロック図である。

【図4】図3に示した無線回線輻輳検出部内に設けられる呼管理テーブルを示す模式図である。

【図5】図1に示した移動通信システムにおける輻輳検出時の処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】図1に示した移動通信システムにおける輻輳解消時の処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】図1に示した移動通信システムにおける回線切り替え時の処理を説明するためのフローチャートである。

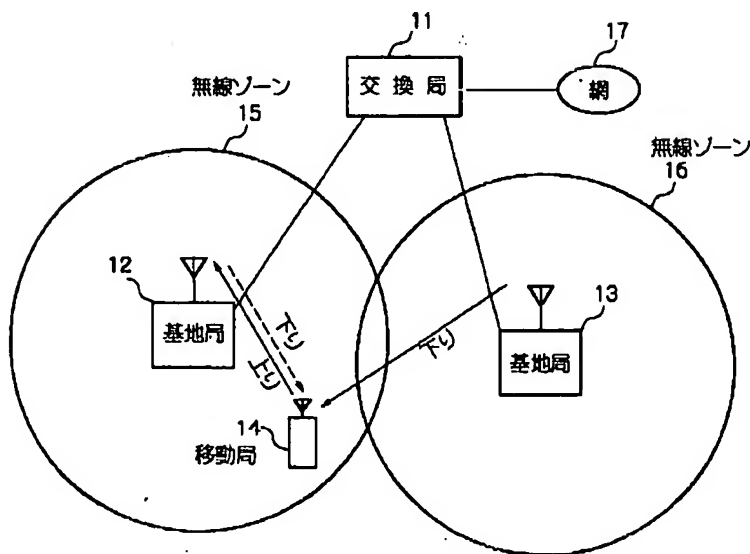
【図8】図4に示した呼管理テーブルの一例を示す図である。

【図9】図1に示した基地局の第2の実施の形態を示すブロック図である。

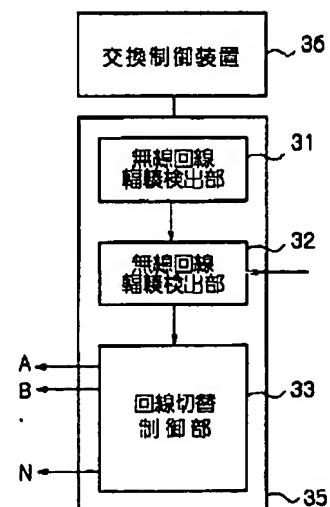
【符号の説明】

- 11 交換局
- 12, 13 基地局
- 14 移動局
- 15, 16 無線ゾーン
- 17 網
- 20 アンテナ
- 21 受信部
- 22 受信レベル測定部
- 23 送信部
- 24 上り受信電力制御部
- 25 制御信号生成部
- 26 下り送信電力制御部
- 27 移動局受信レベル判定部
- 28 送信電力補正部
- 31, 32 無線回線輻輳検出部
- 33 回線切替制御部
- 34 呼管理テーブル
- 35 無線制御装置
- 36 交換制御装置

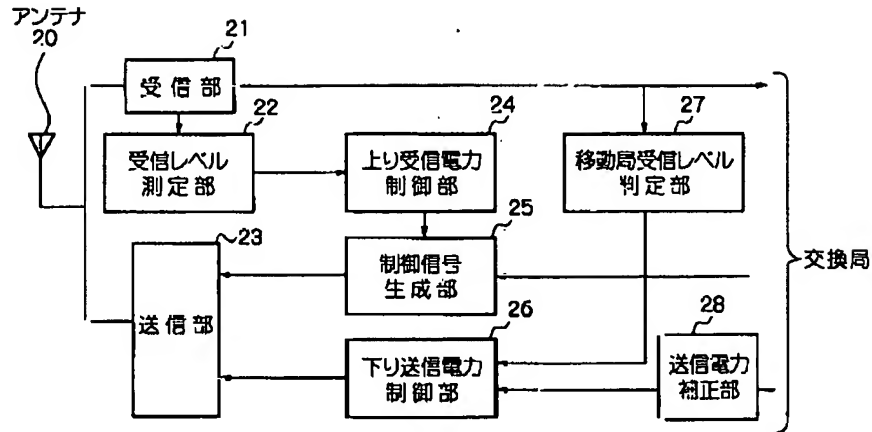
【図1】



【図3】



【図2】

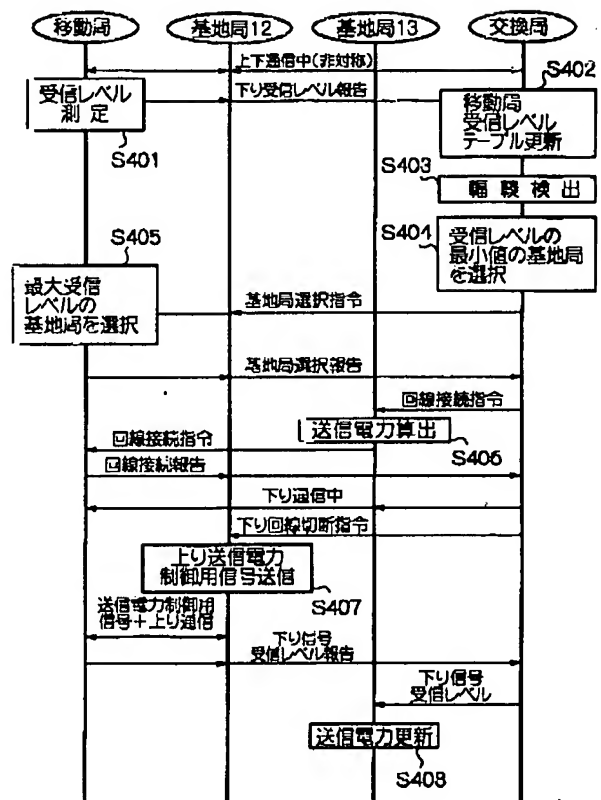


【図4】

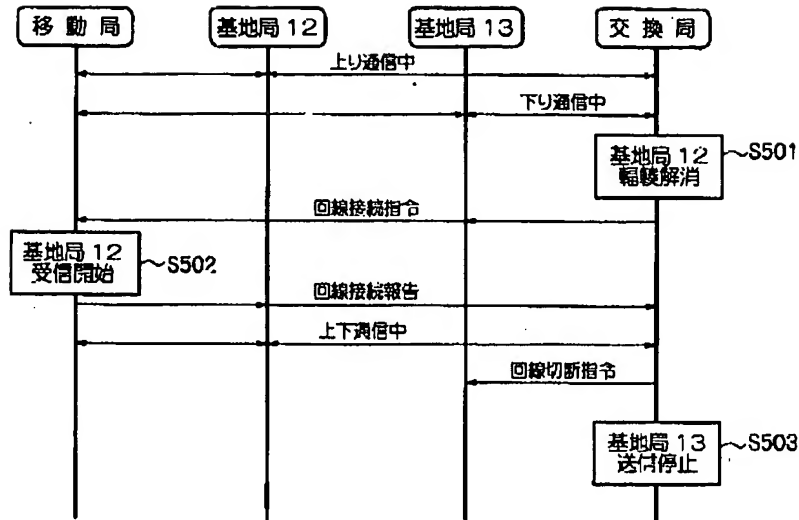
34 呼管理テーブル

	下り受信電力値	下り通信量	上り通信量
移動局 1			
移動局 2			
移動局 n			

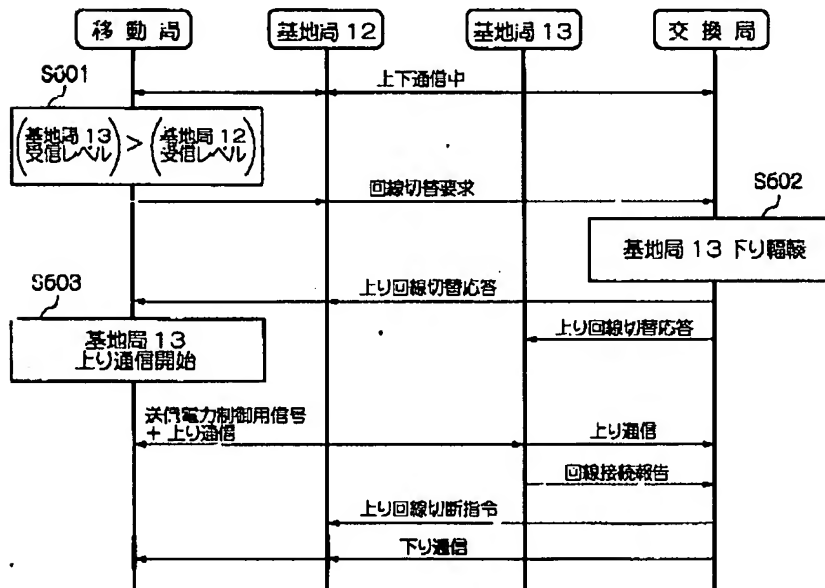
【図5】



【図6】



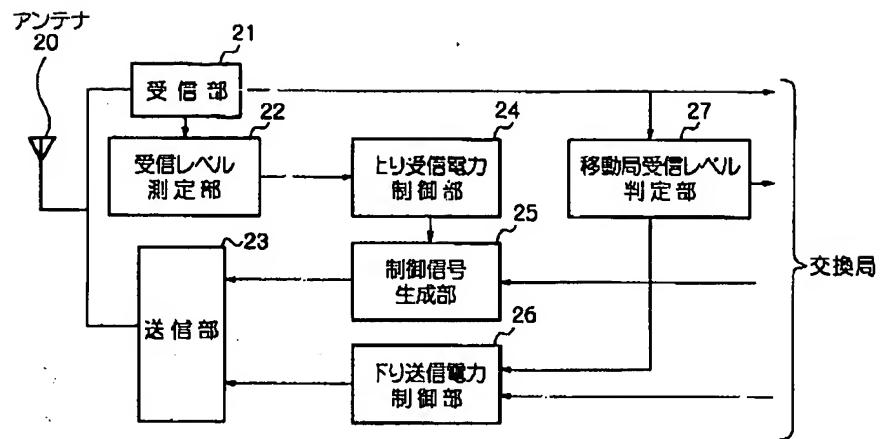
【図7】



【図8】

	下り受信電力値(dB)	下り通信量(Kbps)	上り通信量(Kbps)
移動局 1	10	64	32
移動局 2	10	32	32
移動局 3	20	64	16
移動局 4	15	64	64
移動局 5	30	64	32

【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H04Q 7/30

識別記号

F I